

⑬ 日本国特許庁(JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-262213

① Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和63年(1988)10月28日

B 29 C 33/38

// B 29 C 43/36

59/02

C 22 C 38/00

G 11 B 7/24

B 29 L 17/00

3 0 5

8415-4F

7639-4F

7639-4F

6813-4K

Z-8421-5D

4F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑤ 発明の名称 プラスチック成形用鏡面金型

⑦ 特 願 昭62-98096

⑧ 出 願 昭62(1987)4月21日

⑨ 発 明 者 芦 田 喜 郎

兵庫県神戸市東灘区西岡本5の10の12の303

⑩ 発 明 者 関 勇 一

兵庫県神戸市西区春日台1丁目17番11号

⑪ 出 願 人 株式会社神戸製鋼所

兵庫県神戸市中央区協浜町1丁目3番18号

⑫ 代 理 人 弁理士 安田 敏雄

明 細 書

1. 発明の名称

プラスチック成形用鏡面金型

2. 特許請求の範囲

(1) 少なくとも成形面表層部が鏡面加工されたアモルファスからなることを特徴とするプラスチック成形用鏡面金型。

(2) アモルファス層が、リン(P) およびカーボン(C) をその合計で16at%~24at%、クロム(Cr) を5at%~20at%含有するFe基アモルファス合金であることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載のプラスチック成形用鏡面金型。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、超鏡面であることが要求される光学レンズ、光磁気ディスク、光学式ビデオディスクなどのプラスチック成形用鏡面金型に関するものである。

(従来の技術)

樹脂を成形することによって製造される、光学

式ビデオディスク、光磁気ディスク、光学レンズ等の光学製品にはその表面が超鏡面であることが要求される。例えば、光磁気ディスク基盤の表面には、 $R_{max} 0.005 \mu$ の表面粗さが要求されつつある。

そのためこれら光学製品は従来1ヶつつ研磨することによって製造されていたが、近年その生産性を上げるため金型成形による製造技術の必要性が高まりつつある。しかし、この金型成形の場合、金型成形面の表面粗度が、そのまま製品に転写されるため、その成形面には、光学製品と同等の表面粗度(鏡面性)が要求される。金型成形面の表面粗度に影響を与える最も大きな因子としては、材料中の介在物が挙げられるため、これまで炭化物をほとんど含まない低炭素オーステナイト系析出硬化鋼、マルテンサイト系析出硬化鋼の使用や、真空溶解、ESR溶解による介在物の低減、粉末冶金法による介在物の微細化等が検討されており、効果が上がりつつあるが、一方、いかに介在物を低減または微細化しても結晶粒界でも $0.02 \mu$ 程度

の段差が、発生するため、これ以上の鏡面性は得られていない。

(発明が解決しようとする問題点)

本発明は、従来不可能であった $0.01\mu$ 以下の表面粗度を有し、かつプラスチック成形用金型として十分な耐食性と耐摩耗性を有する鏡面金型を提供することにある。

(問題点を解決するための手段)

本発明は、金型の成形面を鏡面加工したアモルファス合金とする事によって、結晶粒界段差の転写を防止し、上記問題を解決したものである。

ここでアモルファス(非晶質)合金とは、原子の配列が全くでためて結晶構造を持っていない合金をいう。アモルファス合金は、溶解金属を急速に冷却してつくられる。

(作用)

すなわち、金型成形面の結晶粒界段差の転写を防止するには、結晶粒界の無い単結晶あるいはアモルファスで成形面を被覆する事が考えられるが、単結晶の場合、金型成形面として必要な硬度、

耐摩耗性が低く、また結晶方向によって、表面粗度に異方性が出るという問題がある。(研磨方向では、 $0.01\mu$ 以下の表面粗度が得られるが、直角方向ではそれよりも悪いという結果を得ている。)

それに対して、アモルファス合金の場合、鏡面研磨後の表面粗度の異方性が無く、かつ硬度が高く、耐食性にも非常に優れている。

アモルファス合金で表面粗度の異方性が出ない理由は、明らかでは無いが、原子の配列に異方性が無いことおよび硬度が単結晶に比べて、高いことに起因しているものとおもわれる。

一方金型成形面の表面をアモルファス化するには、Ni-P合金等を無電解メッキする方法と急冷凝固によりアモルファスとなる組成の合金をレーザまたは電子ビームで溶融急冷する方法(以下レーザグレージング法という。)とがあるが、無電解メッキ法では、金型基盤との密着性が悪く、また一般的にアモルファス層の結晶化温度が低い(約 $200^\circ\text{C}$ )、レーザグレージング法によってアモルファス化するのが、望ましい。レーザグレ

ーディング法に関しては、これまでPd合金やFe-Cr-Mo-P-C合金の箔を基盤表面にのせ、高温で加熱溶融することによって、基盤と仮接合し、その後レーザによる溶融急冷によって厚み約 $30\mu$ のアモルファス層が形成できる事が報告されているが、(Proceedings of the Fifth International Conference on Rapidly Quenched Metals, (1984), p.123), アモルファス合金の鏡面加工性および鏡面加工したアモルファスを成形面に用いた時の被成形材の鏡面性などについては、言及されていない。

なお、金型成形面に被覆するアモルファス組成は、特に制限がないが、アモルファス化の容易さおよび耐摩耗性の観点からPおよびCをその合計量で16-24at%含有するFe基アモルファス合金を用いるのが望ましい。また、表面の耐食性が特に要求される場合には、Crを5at%-20at%含むFe-Cr-P-C系合金またはさらにMoを3at%-15at%用いるのが望ましい。その際、Cr 5at%未満では耐食性向上効果がそれほどなく、また20at

%を超えるとアモルファス化が困難となる。

また、MoとCrを同時添加する事によって耐食性はさらに向上するが、3at%未満では効果がなく、15at%を超えるとアモルファス化が困難となる。

(実施例)

以下、本発明の実施例を説明する。

第1図に示すものは、プラスチック成形試験機であって、シリング1と、このシリング1を加熱するヒータ2と、シリング1内に嵌入された上金型3及び下金型4と、上金型3を下方に押圧するピストン5とから成る。

前記上・下金型3,4の対向面はアモルファス層6に形成され、上・下のアモルファス層6,6間の間隙に樹脂7が充填されている。

前記上・下金型3,4は基盤材料として厚み20mm、直径150mmのSUS420J2, SKD11を用い、その片面を後記方法にてアモルファス化したのち、側面および底面を通常の機械加工にて仕上げ、次いでアモルファス化面を研磨材としてコロイダルシリカ(粒径 $0.02\sim 0.03\mu$ )を用いて鏡面仕上げ加工が行

特開昭 63-262213 (3)

なわれている。

前記プラスチック成形試験機を用い、後記条件にて成形試験を行い、被成形材の表面粗度をアモルファス化していない SUS420J2 製金型を用いた場合と比較した。

また、これとは別に 30 mm × 50 mm × 10 mm 形状の上記基盤表面を同方法にてアモルファス化し、表面硬度、耐食性および鏡面加工後の表面粗度を SUS420J2 と比較した。

記

1. アモルファス化方法

- ① 基盤表面を Ni メッキ (厚み 5 μ)
- ② 第 1 表に示される組成の粉末を厚み約 40 ~ 50 μ に塗布
- ③ 1020℃ × 20 分加熱保持 (粉末仮接合の為)
- ④ レーザ照射  
出力 2.5 kW, 速度 90 mm/分, スポット径 0.3 mm, 送り 0.5 mm

2. プラスチック成形試験条件

- 1) プラスチック材質および成形温度

ポリカーボネート系樹脂 : 300℃  
アクリル系樹脂 : 250℃

2) 成形圧力

40 kg/cm<sup>2</sup>

3. 結果

1) 表面硬度

成形面表面の硬度を第 2 表に示す。

従来の SUS420J2 では高々 Hv500 ~ 550 程度であるのに対しアモルファスは Hv 約 900 と非常に高く耐摩耗性に優れている事を示している。

2) 表面粗度

また鏡面加工後の表面粗度を同じく第 2 表に示す。

SUS420J2 は従来材の中でも比較的鏡面加工性がよい方であるが、それでも R<sub>max</sub> 0.03 μ 程度であるのに対し、表面アモルファス化材では R<sub>max</sub> 0.003 ~ 0.005 μ と非常に粗度が小さい。

3) 耐食性

SUS420J2 焼入焼戻し材および表面アモルファス化材の 1N HCl 中の腐食速度 (常温) を測定した結果を第 2 図に示す。

Cr を 10% および 15% を含有するアモルファス層を表面に形成したものでは 100 hr 後もほとんど腐食せず優れた耐食性を示す。

4) 被成形材の表面粗度

成形後のプラスチックの表面粗度測定結果を第 2 表に示す。

SUS420J2 製型を用いた場合、型の表面粗度が大い為被成形材の表面粗度も R<sub>max</sub> 0.03 μ 程度であるのに対し、表面をアモルファス化した型を用いた場合には、R<sub>max</sub> 0.003 ~ 0.006 μ とその鏡面性は著しく向上する。

第 1 表 アモルファス組成 (at%)

符 号	C	P	Cr	Mo	Po
a	7.38	12.86	9.98	—	残
b	7.21	13.15	14.85	—	"
c	7.01	13.01	15.20	4.10	"

第 2 表

基 盤	アモルファス組成	硬 度 (Hv)	金型表面粗度 (R <sub>max</sub> )	被成形材の表面粗度 (R <sub>max</sub> )
発 明 材	SUS420J2	a	880	0.003 μ
	"	b	880	0.003
	"	c	890	0.003
	SKD11	a	880	0.005
	"	b	890	0.005
	"	c	890	0.006
従来材	SUS420J2		520	0.031

(発明の効果)

以上の通り本発明金型を用いる事により従来不可能であった R<sub>max</sub> 0.01 μ 以下のプラスチック金型成形品を製造する事が可能となり、また成形面の表面硬度が高く、耐摩耗性を示し、さらに Cr を 5 ~ 20 at% 含有したものではアモルファス特有の優れた耐食性を示す為、型の寿命を向上させる事も可能となる。

特開昭63-262213 (4)

4. 図面の簡単な説明

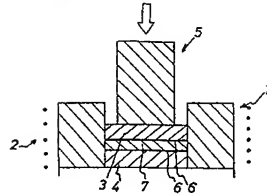
第1図は、本発明に係る金型を用いたプラスチック成形試験機の断面図、第2図は腐食試験結果を示すグラフである。

3 …上金型、4 …下金型、6 …アモルファス層。

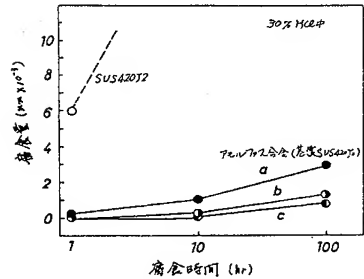
特許出願人 株式会社神戸製鋼所  
代理人 弁理士 安田 敏雄



第1図



第2図



**WEST**☐ Generate Collection

L15: Entry 76 of 79

File: DWPI

Oct 28, 1988

DERWENT-ACC-NO: 1988-350331  
DERWENT-WEEK: 198849  
COPYRIGHT 2003 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Mirror surface mould for moulding plastic - in which moulding surface is formed of amorphous iron alloy contg. phosphorus, carbon and chromium

PATENT-ASSIGNEE:

ASSIGNEE

KOBE STEEL LTD

CODE

KOBM

PRIORITY-DATA: 1987JP-0098096 (April 21, 1987)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 63262213 A	October 28, 1988		004	

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DATE	APPL-NO	DESCRIPTOR
JP 63262213A	April 21, 1987	1987JP-0098096	

INT-CL (IPC): B29C 33/38; B29C 43/36; B29C 59/02; B29L 17/00; C22C 38/00; G11B 7/24

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 63262213A  
BASIC-ABSTRACT:

At least the surface part of a moulding surface is formed of an amorphous layer on which mirror surface processing is applied. Amorphous layer is a Fe gp. amorphous alloy contg. 16-24at% phosphorus and carbon and 5-20at% Cr.

USE/ADVANTAGE - Used in the mfr. of an optical lens, a photo electromagnetic disc, an optical type video disc, where an ultra-mirror surface is needed. A plastic moulded prod. is obtd. of Rmax 0.01 microns or less. Increased life is obtd. since surface hardness of a moulding surface is high, wear resistance is high, and an alloy contg. 5-20at% Cr is provided.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/2

TITLE-TERMS: MIRROR SURFACE MOULD MOULD PLASTIC MOULD SURFACE FORMING AMORPHOUS IRON ALLOY CONTAIN PHOSPHORUS CARBON CHROMIUM

ADDL-INDEXING-TERMS:

OPTICAL LENS VIDEO DISC

DERWENT-CLASS: A32 M11 T03 W04

CPI-CODES: A11-B01; A12-L03; M27-A; M27-A00C; M27-A00P; M27-A00X;

EPI-CODES: T03-B01A; T03-D01; T03-N01; W04-C01; W04-D01A;

POLYMER-MULTIPUNCH-CODES-AND-KEY-SERIALS:

Key Serials: 0229 2344 2345 2459 2545 2622 2657 2661 2742 3310 2851

Multipunch Codes: 014 03- 371 376 377 456 476 551 560 561 57& 575 597 598 602 623  
627 649 694

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1988-155019

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1988-265448